

Über den Nachweis von Colibakterien in der
Milch mit Hilfe des „bacto-strip“-Verfahrens
im Rahmen der tierärztlichen Praxis

Josef Geiger

Aus dem Tierhygienischen Institut der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München
Direktor: Professor Dr. A. Meyn

ÜBER DEN NACHWEIS VON COLIBAKTERIEN IN DER MILCH MIT HILFE

DES "BACTO-STRIP"-VERFAHRENS IM RAHMEN DER

TIERÄRZTLICHEN PRAXIS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Josef Geiger
aus
Zusamzell (Schwaben)
Post üb. Dillingen/Do.

München 1959



5349/60

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Zipf

Referent: Professor Dr. A. Meyn

Tag der Promotion: 26.2.1960

UNI-Druck, München 13, Amalienstraße 85

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Schrifttum	2
A. Hygienische Bedeutung der Coli-Bakterien	2
1.) Colibakterien im Wasser	2
2.) Colibakterien in der Milch	2
B. Bedeutung der Colibakterien als Krankheitserreger	3
1.) Erkrankungen des Menschen	3
2.) Erkrankungen der Haustiere	4
C. Nachweis der Colibakterien	4
1.) Die herkömmlichen Züchtungsverfahren	4
2.) Das neuartige "bacto-strip"-Verfahren	5
a) Grundlagen	5
b) Ergebnisse	10
III. Eigene Untersuchungen	13
A. Material	13
B. Methodik	13
C. Versuche und Versuchsergebnisse	14
D. Diskussion der Versuchsergebnisse	41
IV. Zusammenfassung	44
V. Literaturverzeichnis	45
VI. Lebenslauf	50

I. EINLEITUNG

Escherichia coli ist ein obligater Darmbewohner des Menschen und der meisten warmblütigen Tiere. Gerade Untersuchungen der letzten Jahre haben erkennen lassen, welche wichtigen physiologischen Funktionen - etwa in der Vitaminsynthese - diesem Darmkeim zukommen.

Bei der bakteriologischen Untersuchung des Trinkwassers wird das Vorhandensein von *E. coli* als Indikator einer fäkalen Verunreinigung angesehen. Es besteht nämlich die Möglichkeit, daß solches Wasser neben *E. coli* auch pathogene Darmkeime, insbesondere *Salmonellen*, enthält.

E. coli und Keime mit ähnlichen biochemischen Eigenschaften - wie zum Beispiel *A. aerogenes* - sind in der Milchhygiene deshalb von Bedeutung, weil ihre Zahl in der Milch als Maßstab für die Sauberkeit bei der Gewinnung und Verarbeitung von Milch und Milchprodukten zu werten ist. Die Güte der Milch und ihrer Produkte kann durch diese Keime bedeutend herabgesetzt werden.

Colibakterien sind aber auch wichtige Krankheitserreger bei Mensch und Tier. In der Veterinärmedizin sind diese Keime als Erreger von Mastitiden, Enteritiden und Entzündungen anderer Organe bekannt.

Aus der umfassenden Bedeutung der Colibakterien ergibt sich auch die Wichtigkeit ihres bakteriologischen Nachweises. Ein solcher Nachweis war bisher nur in einer bakteriologischen Untersuchungsstelle möglich.

Das bedeutet aber für den Tierarzt, daß er nach Einsendung von Untersuchungsgut mit dem bakteriologischen Befund erst in etwa 2 bis 3 Tagen rechnen kann. Ein von Förg neuerdings entwickeltes Verfahren, das sogenannte "bacto-strip"-Verfahren, gibt nun auch dem Praktiker die Möglichkeit, mit einem geringen Aufwand an Material und Arbeit selbständig innerhalb von 8 bis 10 Stunden den qualitativen und quantitativen Nachweis von *Coli*- und *Aerogenes*bakterien in Flüssigkeiten zu erbringen.

In der vorliegenden Arbeit wird über die Anwendung dieser neuen Methode bei der Untersuchung von Milch auf Keime der *Coli* - *Aerogenes* - Gruppe im Rahmen der tierärztlichen Praxis berichtet.

II. SCHRIFTTUM

A. Hygienische Bedeutung der Colibakterien

Die hygienische Bedeutung von Colibakterien, die im Trinkwasser und in der Milch gefunden werden, wird sehr verschieden beurteilt. Colibakterien im Trinkwasser sind immer ein Zeichen dafür, daß auch mit dem Vorhandensein pathogener Darmkeime, z. B. Salmonellen oder Shigellen gerechnet werden muß, denn Colibakterien im Trinkwasser deuten stets auf eine faekale Verunreinigung hin.

In der Milchhygiene faßt man die Keime der Escherichia-, der Aerobacter-, der Paracolibactrum-Gruppe und einzelne Varietäten, z. B. Bact. alcalescens, Bact. paracoli, unter dem Begriff der coliformen Bakterien zusammen. (27) Diese Keime können in der Rohmilch, wenn auch in stark wechselnder Zahl, stets gefunden werden. Es ist bekannt, daß diese Keime ihren natürlichen Standort im Darm des Menschen und der Tiere haben. Sie gelangen mit Kotpartikeln, durch Schmutzteilen in den Milchgeräten und vom Stallboden aus in die Milch. Die Anzahl der coliformen Keime in der Milch, der sogenannte Coli-Titer, ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Der Gesamtkeimgehalt der Milch im Juli verhält sich zu dem im Dezember wie 7 : 1, der Gehalt der Milch an coliformen Keimen dagegen wie 128 : 1 (27).

Die Anzahl der Colibakterien in der Milch ist ein Maßstab für die Sauberkeit bei ihrer Gewinnung. In pasteurisierter Milch dürfen keine Colibakterien mehr nachzuweisen sein. Ein positiver Colibefund in pasteurisierter Milch wird entweder durch ungenügende Erhitzung der Milch oder durch Reinfektion bei der weiteren Behandlung verursacht. Eine stark mit Colibakterien angereicherte Milch muß zwar nicht im Geruch oder im Geschmack verändert sein, ihre Haltbarkeit ist aber herabgesetzt.

Die Forderung der Milchhygiene, die Aufnahme lebender Colibakterien mit der Milch durch den Verbraucher zu verhindern, ist für Milch, die erst nach Erhitzung in den Handel kommt, verhältnismäßig leicht zu erfüllen. Schwierigkeiten ergeben sich in dieser Richtung bei dem Verbrauch von Rohmilch, an deren Gewinnung besonders hohe hygienische Anforderungen gestellt werden. Bei der Abgabe an den Verbraucher darf nach amtlicher Vorschrift in Bayern die Vorzugsmilch in 1 ccm nicht mehr als 100 000 Keime enthalten. Die Coli-Probe muß in 0,1 ccm negativ sein. Derartig keimarme Milch kann nur unter Beachtung strenger hygienischer Vorschriften gewonnen werden. Dazu gehören sorgfältige

Reinigung des Euters sowie gewissenhafte Reinigung und Desinfektion der Milchgeräte.

Im Zusammenhang mit der Forderung nach keimarmer Milch gewinnt auch die Tatsache an Bedeutung, daß es einwandfrei sterile Euterviertel nicht gibt. Das haben zahlreiche Arbeiten erwiesen. Steck (36) stellte fest, daß klinisch und anatomisch einwandfreie Euter unter Beachtung strengster Asepsis keimhaltige Milch lieferten. Der Keimgehalt pro ccm betrug dabei 25 000, in einzelnen Fällen sogar einige Millionen.

Bei diesen "Euterbakterien" handelte es sich vorwiegend um Mikrokokken, Strept. agalactiae, Aktinomyceten und Hefen.

Kästli und Binz (23) wiesen allerdings darauf hin, daß das Drüsengewebe des Euters mit wenig Bakterienarten besiedelt ist, und es handelt sich dabei vorwiegend um pathogene Bakterien.

Chalmers, Ritschie, Thomas, Druce und Cunningham (6) fanden Colibakterien in der steril entnommenen Milch von klinisch normalen Eutern.

Fey (12) fand in der Milch, die makroskopisch normal war, aber einen erhöhten Chlorid- und Zellgehalt sowie einen höheren pH-Wert aufwies, zahlreiche Colikeime und konnte katarrhalische Coli-Infektionen ermitteln.

Dittmar (11) konnte unter 50 Versuchstieren nur in einem Fall eine Dauerbesiedlung mit coliformen Keimen in der Zisterne eines Euterviertels feststellen. Die Besiedlung des Strichkanals war nicht selten anzutreffen.

Diernhofer (9) ist der Ansicht, daß die Colibakterien eine Dauerbesiedlung des Euters nicht zuwege bringen, sondern bei ihrer Anwesenheit im Euter sofort schwere Mastitiden hervorrufen. Auch sollen diese Keime nach Ausheilung der Mastitis nur noch kurze Zeit im Euter anzutreffen sein.

B. Bedeutung der Colibakterien als Krankheitserreger

Seit langem sind in der Humanmedizin durch bestimmte serologisch definierte Colitypen verursachte Säuglingsenteritiden, die oft einen schweren Verlauf nehmen, bekannt. Adam (1) stellte fest, daß die meisten Klinikepidemien dieser Enteritisform durch Säuglinge aus der Landbevölkerung verursacht werden, die Kontakt mit den Tierbeständen hat und in der die Milch häufig ungekocht genossen wird.

Bemerkenswert ist, daß bei der Kälberruhr Colitypen gefunden werden, die auch mit den Erregern der Säuglingsenteritis übereinstimmen. Da diese Befunde erst in letzter Zeit gemacht wurden, können allerdings noch keine sicheren epidemiologischen Schlüsse gezogen werden.

Nach Fey (12) sind 50 % der Colimastitisfälle auf Colitypen zurückzuführen, die serologisch den folgenden 7 O-Gruppen angehören: 2, 6, 8, 9, 21, 81, 86.

C. Nachweis der Colibakterien

1. Die herkömmlichen Züchtungsverfahren:

Zum Nachweis von Colibakterien in der Milch ist eine Vielzahl fester und flüssiger Nährmedien entwickelt worden, welche Substanzen enthalten, die das Wachstum anderer Keime mehr oder weniger hemmen sollen. Ein Nährmedium, das mit größter Genauigkeit nur Keime der Coli-Aerogenes-Gruppe anzuzeigen vermag, hingegen die Entwicklung anderer Keime unterdrückt, gibt es aber noch nicht. Die Tatsache, daß in den verschiedenen Ländern die verschiedensten Nährmedien zur Züchtung von Colibakterien aus der Milch gebräuchlich sind, zeigt die Unsicherheit auf diesem Gebiet.

Bei Milchuntersuchungen nicht verwendet werden die Nährböden nach v. Drigalski, Endo, Gaßner und der Bromthymolblau-Lactose-Agar. Es ist erwiesen, daß auf diesen Nährböden viele Bakterienarten, die nicht in die Coli-Aerogenes-Gruppe gehören, ungehemmt wachsen können. (14)

Für den Nachweis von Colibakterien sind zwei Züchtungsmethoden gebräuchlich:

a) Züchtung in flüssigen Nährmedien:

Dabei bekommt man einen ungefähren Anhaltspunkt über die Menge von Colibakterien in der Milch.

b) Züchtung auf festen Nährböden:

Diese Methode erbringt eine relativ genaue Aussage über die Zahl von Colibakterien in der Testflüssigkeit. Das gebräuchlichste flüssige Nährmedium ist die Gentiana-violett-Galle-Pepton-Lactose-Lösung nach Kessler und Swenarton.

Die zugesetzte Rindergalle soll die Coli-Aerogenesbakterien gegen Gentiana-violett schützen, das zur Hemmung der grampositiven Keime beigegeben wird.

Das Vorhandensein von Coli-Aerogenesbakterien wird durch Gasbildung angezeigt.

Weitere gebräuchliche flüssige Nährmedien sind die Fuchsinbouillon nach Stern, die Milchzucker-Galle-Bromthymolblau-Fuchsin-Bouillon nach Zavagli und die T.T.C.-Bouillon nach Schönberg.

Unter den festen Nährböden hat sich der Trypaflavin-Bromthymolblau-Lactose-Agar nach Klimmer, Haupt und Borchers besonders bewährt. Er ist heute in Deutschland für die Kontrolle der Vorzugsmilch vorgeschrieben. Der Agar hat eine grasgrüne Farbe. Die Colibakterien, die stark säuren, entwickeln auf diesem Nährboden gelbe Kolonien. Trypaflavin wird zugesetzt, um die nicht zur Coli-Aerogenes-Gruppe gehörigen Keime zu hemmen. Keime der TPE-Gruppe entwickeln blaue Kolonien (keine Lactose-Spaltung).

Weitere gebräuchliche feste Nährböden sind der Erythrosin-Methylenblau-Bromkresolpurpur-Trypaflavin-Lactose-Agar, der Neutralrot-Agar nach Rothgerber und Scheffler, modifiziert von Oldekop und der T.T.C.-Lactose-Agar nach Schönberg.

2. Das neuartige "bacto-strip"-Verfahren:

a) Grundlagen

Bei der Untersuchung von Milchproben auf ihren Keimgehalt wurde nach den bisher üblichen Verfahren die Pipette verwendet. Beim "bacto-strip"-Verfahren nach Förg () wird die Pipette nun durch einen Papierstreifen ersetzt. Jede Flächeneinheit dieses Papierstreifens vermag ein bestimmtes Quantum Flüssigkeit aufzusaugen. Bezüglich der Saugfähigkeit wurden zwei verschiedene Papierstreifen entwickelt: Solche, die 1,0 ml Flüssigkeit und solche, die 0,1 ml Flüssigkeit aufzusaugen vermögen. Die Schwankungsbreite, mit der die Streifen das bestimmte Maß an Flüssigkeit aufsaugen, beträgt nach Angaben der Herstellerfirma für die 1,0 ml-Streifen $\pm 0,05$ ml und für die 0,1 ml-Streifen $\pm 0,02$ ml.

Die Streifen, die je nach ihrem Saugvolumen eine bestimmte Länge, Breite und Dicke aufweisen, befinden sich einzeln in einer Kunststoffhülle. Um die vorgeschriebene Flüssigkeitsmenge aufzunehmen, müssen die Streifen bis an eine leicht erkennbare Perforationslinie in die Flüssigkeit eingetaucht werden.

Diese Streifen dienen nun nicht nur zur Entnahme der Untersuchungsflüssigkeit, sondern sie stellen auch gleichzeitig ein Selektivmedium zum Wachstum von Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe dar. Sie sind mit Nährmedien versehen, die das Wachstum von Coli-Aerogeneskeimen begünstigen, das Wachstum anderer Keime dagegen hemmen.

Nach Förg (14) sind die in den Streifen enthaltenen Selektivmedien Modifikationen von zur elektiven Züchtung der Colibakterien bewährten Nährmedien.

Für die verschiedenen Streifensorten wurden drei verschiedene Nährmedien benutzt. Es sind dies die Modifikationen von Desoxycholat-Agar, Brilliantgrün-Galle-Bouillon 2 % und Violettröt-Galle-Agar. Die weißen "Bacto-strip"-Streifen enthalten das erstere Nährmedium, die grünen die Brilliantgrün-Galle-Bouillon 2 % und die Cored-Streifen das letztere Nährmedium. Diese Nährmedien werden in Deutschland weniger verwendet. In den U. S. A. wurden sie in die "Standard Methods for the Examination of Dairy Products" (35) aufgenommen.

Die dehydrierten Nährmedien haben laut "Difco Manual (10) folgende Zusammensetzung:

Desoxycholat-Agar:

Bacto-Pepton	10 g
Bacto-Lactose	10 g
Natriumdesoxycholat	1 g
Natriumchlorid	5 g
Dikaliumphosphat	2 g
Ferricitrat	1 g
Natriumcitrat	1 g
Bacto-Agar	15 g
Bacto-Neutralrot	0,03 g

Brilliantgrün-Galle 2 %

Bacto-Pepton	10 g
Bacto-Lactose	10 g
Bacto-Rindergalle	20 g
Bacto-Brilliantgrün	0,133 g

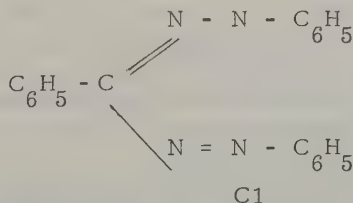
Violettrot-Galle-Agar

Bacto-Hefeextrakt	3 g
Bacto-Pepton	7 g
Bacto-Gallesalze Nr. 3	1,5 g
Bacto-Laktose	10 g
Natriumchlorid	5 g
Bacto-Agar	15 g
Bacto-Neutralrot	0,03 g
Bacto-Kristallviolett	0,02 g

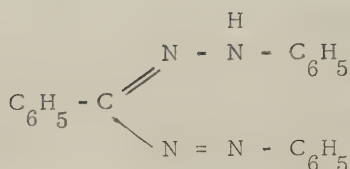
Sofern die Untersuchungsflüssigkeit Colibakterien enthält, werden sich auf dem kurz eingetauchten Streifen innerhalb von 8 - 10 Stunden bei einer Temperatur von 37° die Colibakterien zu roten, punktförmigen Kolonien entwickeln. Die rote Farbe wird hervorgerufen durch eine Reduktion von farblosen Tetrazoliumverbindungen zu rotem Formazan. Nach Förg (14) enthalten die Coli-Streifen "bestimmte modifizierte Tetrazoliumverbindungen". Sie sind als Indikator aufzufassen.

Förg (14) führt aus, daß die in Streifen enthaltenen Tetrazoliumverbindungen in so geringer Menge vorhanden sind, daß sie keine Hemmwirkung auf Bakterien auszuüben vermögen.

Die Tetrazoliumverbindungen sind seit langem bekannt. Durch Oxydation von Formazanen erhielt man Tetrazoliumbasen, die mit Mineralsäuren Tetrazoliumsalze ergaben. Das 2, 3, 5 - Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC) hat in der Chemie und Biologie eine breite Anwendung gefunden. Dieses Tetrazoliumsalz hat folgende Strukturformel:



Die Verbindung ist farblos, pulverig und die wässrige Lösung reagiert neutral. Durch Reduktion wird TTC zu rotem Triphenylformazan (TF) mit folgender Strukturformel:



Der Tetrazolring wird reaktiv aufgespalten. Triphenylformazan (TF) ist ein Azofarbstoff, eine Verbindung, die kristallin und in Wasser schlecht löslich ist. Sie ist von dunkelroter Farbe.

Tetrazoliumsals wurden in der Biologie erstmalig angewendet, als Kuhn und Jerchel (25) lebende Hefe der Einwirkung dieser Substanzen aussetzten. Dabei färbte sich die Hefe rot, und es gelang erst nach der Zerstörung der Hefezellen, den Farbstoff in Lösung zu bringen. Mattson, Jensen und Dutcher (27) beobachteten, daß auch Früchte und Pilze sowie Stiersperma in neutraler Lösung TTC zu TF reduzieren. Die gleichen Beobachtungen machten Moewus (28) mit dem Samen der Gartenkresse und Lakon (26) mit Getreidekörnern.

Eine Reihe von Tetrazoliumsalsen wurde von v. Czernucci-Hrebeljanowitsch (8) in ihrer bakteriziden Wirksamkeit gegenüber Bakterien getestet. Dabei fiel auf, daß Colibakterien den Tetrazoliumsalsen gegenüber wesentlich resistenter waren als Staphylokokken, Diphtherie-, Friedländer- und Papatyphus B-Bakterien. Eine Reaktion von Tetrazoliumverbindungen mit keimfreier Nährlösung war nicht festzustellen.

Wundt (37) stellte fest, daß sich Shiga-Kruse-Bakterien bis zu einer Verdünnung des TTC von 1 : 20 000 nicht vermehren konnten, während beispielsweise Coli-Aerogenes-Bakterien und Keime der TPE-Gruppe bereits bei einer Verdünnung von über 1 : 50 vermehrungsfähig waren. Eine Reduktion des TTC zu TF erfolgte durch die untersuchten Bakterien nur dann, wenn die Konzentration des TTC in der Nährlösung so gewählt wurde, daß die Bakterien sich vermehren konnten. Saures Milieu hemmte die Reduktion.

Bielig, Kausche und Haardick (3) studierten die kurzfristige Einwirkung (1 - 30 Min.) von TTC auf E.coli und S.typhi. Durch mikroskopische Beobachtung konnten sogenannte "Reduktionsorte" festgestellt werden, das sind rotgefärbte Zellbereiche, die am häufigsten an den Zellpolen zu finden waren.

Schönberg (31) benutzte eine 1 % wässrige TTC-Lösung zur Prüfung des Keimgehalts der Milch. Als pH-Optimum erwiesen sich Werte zwischen 7,5 und 8. Durch Colibakterien kam es zu einer schnellen Reduktion des TTC.

Schönberg (32) stellte einen TTC-Agar 1 : 450 her, auf dem die Coli-Aerogenesbakterien deutlich wuchsen; hingegen andere Keime in der Milch gehemmt wurden.

Schönberg und Kraus (33) verbesserten diesen Agar durch Zusatz von Laktose (0,5 %), Pepton und Hefewasser.

Die Streifen befinden sich einzeln verpackt sowie gegen Feuchtigkeit geschützt in einer transparenten Kunststoffhülle. Die Hülle wird aufgeschnitten, der Streifen entnommen und in die Untersuchungsflüssigkeit getaucht. Nachdem der Streifen wieder in den Kunststoffbeutel verbracht und das durch Anfassen unsterile Streifenende entfernt worden ist, wird die Hülle an ihrer aufgeschnittenen Schmalseite wieder mit Schweißnaht mit Hilfe eines Bunsenbrenner- oder Streichholzflamme verschlossen. Danach folgt eine 8 - 10-stündige Bebrütung des Streifens bei 37⁰ C in einem lichtdichten Brutschrank.

Es ist darauf zu achten, daß die Streifen vor dem Gebrauch und auch während der Bebrütung möglichst wenig mit dem Licht in Berührung kommen. Die in dem Streifen enthaltenen Tetrazoliumsalze sind lichtempfindlich. Es erfolgt dann eine Reduktion und damit eine rötliche Verfärbung des Streifens auch ohne Einwirkung von Bakterien. Durch Lichteinwirkung bereits rötlich gewordene Streifen sind unbrauchbar.

Nach der 8 - 10-stündigen Bebrütung kommt es - sofern der feuchte Streifen Coli-Aerogenesbakterien aufgenommen hat - zur Ausbildung von roten punktförmigen Kolonien, die mit dem bloßen Auge gut erkennbar sind. Die Anzahl der roten Kolonien auf dem Streifen entspricht der Anzahl der Coli-Aerogenesbakterien in der aufgesaugten Flüssigkeit.

Zu einer diffusen Rötung des Streifens ohne jede Ausbildung von Einzelkolonien kann es kommen bei zu langer Bebrütung des feuchten Streifens und bei zu hohem Gehalt der Testflüssigkeit an Colibakterien.

In ersterem Falle kann es nach der normalen Bebrütungszeit zwar zur Ausbildung von Einzelkolonien kommen, bei weiterer Bebrütung verlaufen diese anfangs punktförmigen Kolonien jedoch zu großen unregelmäßig geformten Flecken. In letzterem Falle liegen die Kolonien so dicht beieinander, daß der Streifen ganz und gar rot erscheint.

Kolonien von *Bact. proteus*, *Bact. fluorescens*, Mikrokokken und anderen Keimen entstehen erst nach einer Bebrütung des Streifens von mehr als 10 Stunden. Diese Kolonien sind auch in der Farbe von den bräunlich-roten Colikolonien zu unterscheiden.

Sollen die bebrüteten Streifen einige Tage aufbewahrt werden, so empfiehlt es sich, sie bei Kühlschranktemperatur zu halten. Die Streifen sind nach der Bebrütung als Belege unbegrenzt haltbar, wenn sie ohne Hülle bei einer Temperatur von 50 - 60° C getrocknet werden.

Es ist Wert darauf zu legen, daß bei der Probeentnahme der feuchte Streifen der Wand der Kunststoffhülle gut anliegt. Das fördert die Entwicklung scharf begrenzter Kolonien. Ebenso ist es von Wichtigkeit, die Kunststoffhülle nach der Probeentnahme luftdicht zu verschweißen, weil sonst Feuchtigkeit verdunstet und die Entwicklung von Kolonien auf dem Streifen gehemmt wird.

Für den Coli-Nachweis in der Milch sind weiße und grüne Streifen mit einem Saugvolumen von 0,1 ml und 1,0 ml vorgesehen.

Spezialstreifen für saure oder hochvisköse Flüssigkeiten (Joghurt und Sahne) zum Nachweis von Coli-Aerogenes-Bakterien sind ebenfalls im Handel. Auch für den Coli-Nachweis im Harn sind besondere Streifen vorhanden.

b) Ergebnisse: Die Leistungsfähigkeit des "bacto-strip"-Verfahrens

Futschik (18) verglich die Leistungsfähigkeit des Gentianaviolett-Galle-Lactose-Peptonwasser-Nährmediums nach Kessler und Swenarton, des Natrium-desoxycholat-Agars nach Leifson und der 1,0 ml-Colistreifen. Dabei stimmten die Colititer nach dem "bacto-strip"-Verfahren mit dem Verfahren nach Kessler und Swenarton in 66 % der Fälle, nach dem "bacto-strip"-Verfahren und dem Verfahren nach Leifson in 54 % der Fälle überein.

Seelemann und Wegener (34) stellten vergleichende Versuche mit 5 TTC-haltigen und anderen 9 Nährmedien - einschließlich der 1,0 ml Brilliantgrün und Desoxycholat-Streifen an. 20 Proben Rohmilch und 20 Proben pasteurisierte Milch kamen zur Untersuchung.

Die Durchschnittszahl der coliformen Kolonien wird wie folgt angegeben:

<u>Nährböden</u>	<u>Kolonien insgesamt</u>
feste Nährböden	107
"bacto-strip"	91

Die Bestimmung der Keimart von rotgefärbten Kolonien auf den Streifen zeigte, daß von 20 Fällen 4mal E. coli, 4mal E. freundii, 5mal Intermediuskeime und 2mal A. aerogenes gefunden wurde.

In 5 Fällen wurden dagegen Keime ermittelt, die nicht zu den coliformen Kei-

men gehörten. Die Coli-Titer der Streifenmethode stimmten in 3/4 der Fälle mit den anderen Methoden überein. Die Dauer der Bebrütung wurde mit 8 Stunden angegeben. Beck (2) untersuchte 346 Proben von Roh-, Kurzzeit- und hocherhitzter Milch vergleichend mit der Streifenmethode, dem Fuchsin-Laktose-Agar nach Endo und dem Gentianaviolett-Galle-Milchzucker-Peptonwassernährmedium nach Kessler und Swenarton. Die Übereinstimmung des "bacto-strip"-Verfahrens mit einem der beiden Vergleichs-Nährmedien lag bei 86,7 % der Proben. Die Streifen wurden 8 - 12 Stunden bebrütet.

Galesloot (13) stellte größere Unterschiede fest in der Anzeige von Colibakterien durch die Streifenmethode einerseits und den Desoxycholat-Agar und die Brilliantgrün-Galle-Bouillon andererseits. Die Streifenmethode erfaßte wesentlich weniger Colibakterien als die beiden Vergleichsmedien. Die weißen Colistreifen waren dabei noch leistungsfähiger als die entsprechenden grünen Streifen.

Pfeiffer (29) verglich an Hand von mehreren hundert Fällen das "bacto-strip"-Verfahren und das Gentianaviolett-Galle-Lactose-Peptonwasser nach Kessler und Swenarton. Milch und auch Speiseeis wurden verdünnt und unverdünnt mit 0,1 ml und 1,0 ml - Streifen geprüft. Pfeiffer stellte fest, daß die Colititer beider Methoden "nahezu" in allen Fällen "übereinstimmen".

Auch Gum (22), der ca. 100 Milchproben mit der Streifenmethode und dem Gentianaviolett-Galle-Lactose-Peptonwassernährmedium nach Kessler und Swenarton prüfte, kommt zu dem Ergebnis, daß beide Methoden gut übereinstimmen.

Ritter (30) untersuchte künstlich infizierte Milch (E.coli und A.aerogenes) und Lieferantenmilch mit der Streifenmethode, dem Fleischwasseragar, dem Bacto-Violettrot-Galle-Agar und dem Formiat-Ricinoleat-Nährmedium nach Stark und England. Ritter stellte fest, daß die Streifenmethode Ergebnisse aufzeigt, die eine für praktische Verhältnisse ausreichende Genauigkeit und Selektivität besitzt.

Ciblis und Wegener (7) verglichen die Methode (weiße 0,1 ml und 1,0 ml - Streifen) mit dem TTC-Lactose-Agar nach Schönberg und dem Gentianaviolett-Galle-Milchzucker-Peptonwassernährboden nach Kessler und Swenarton. 100 Rohmilchproben, 100 Proben kurzzeiterhitzter Milch und 50 Wasserproben wurden untersucht. Ciblis und Wegener stellen fest, daß das "bacto-strip"-Verfahren den Anforderungen für eine bakteriologische Kontrolle der Auslieferungsmilch gerecht wird.

Borneff und Frobel (5) führten ihre Untersuchungen mit 1,0 ml-Streifen durch, die mit künstlich und natürlich infizierter Milch geprüft wurden. Zum Vergleich stand Endo-Agar zur Verfügung. Die Autoren stellen fest, daß das "bacto-strip"-Verfahren für den milchwirtschaftlichen, insbesondere käse-technischen Coli-Nachweis geeignet ist.

G e d e k (20) verglich die Streifenmethode in ihrer Leistungsfähigkeit mit dem Metachromgelb-Lactode-Agar nach G a ß n e r. Bei 25 Proben pasteurisierter Milch stimmten die Colititer beider Methoden in rund 67 % (weiße Streifen) bzw. 58 % (grüne Streifen) überein, bei 40 Proben Rohmilch in 53 % (weiße Streifen) bzw. 40 % (grüne Streifen). Von 10 geprüften Teststämmen der Coli-Aerogenes-Gruppe zeigten 6 eine gute Übereinstimmung beider Methoden. Ein weiterer Stamm wurde von dem Streifen überhaupt nicht erfaßt, und die restlichen 3 Stämme riefen eine Rötung der Streifen, aber keine deutliche Koloniebildung hervor. G e d e k hält das "bacto-strip"-Verfahren zum Schnellnachweis von Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe für geeignet.

Untersuchungen von Harn mit der Streifenmethode wurden von G e r n e r und H e n n i n g (10) veröffentlicht. Borneff (4) und Pfeiffer (25) zogen das "bacto-strip"-Verfahren bei der Untersuchung von Wasserproben heran.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material

Untersucht wurden Milchproben (Gesamtgemelke) von 1 000 Kühen aus insgesamt 135 Beständen. Bei diesen Untersuchungen der Milch auf ihren Gehalt an Coli-Aerogeneskeimen wurden 1 0005 weiße Desoxycholat-Streifen mit einem Saugvolumen von 1,0 ml verwendet. Die Streifen wurden hergestellt von der Firma Retorte KG., Röthenbach/Pegnitz und vertrieben von der Firma Bakteriologisches Institut Dr. Rentschler & Co, Warthausen/Württ.. Die Streifen wurden im Rahmen meiner Untersuchungen stets lichtgeschützt aufbewahrt. Das Gesamtgemelk jeder Kuh wurde mit einem Desoxycholat-Streifen getestet.

Für die Untersuchungen wurden nur sterile Probefläschchen und Korken verwendet.

Zur Bebrütung der Streifen stand der Brutschrank "Incubaryl" der Firma Armatherm, Lemgo/Lippe zur Verfügung. Während der Untersuchungen hatte er durchwegs eine Temperatur von 37° C.

B. Methodik

Der Coli-Streifen befindet sich in einer durchsichtigen Kunststoffhülle. Diese Hülle wird an der kurzen Seite (markiert) mit der Schere aufgetrennt, wo die Handhabe des Streifens gelegen ist.

Dann wird die Hülle röhrenförmig gedrückt, der Streifen an der Handhabe erfaßt und bis zur Perforationslinie in die Testflüssigkeit eingetaucht. Nach Abschütteln eventuell anhaftender Tropfen wird der Streifen in die immer noch röhrenförmig gehaltene Hülle so zurückgebracht, daß der feuchte Tropfen die Innenwand erst dann berührt, wenn er sich ganz und gar in der Hülle befindet. Durch Fingerdruck auf die Mitte des Streifens wird nun von außen her der Streifen in der Hülle fixiert. Die durch Berührung mit den Fingern unsteril gewordene Handhabe wird abgerissen. Die aufgeschnittene Seite des Kunststoffbeutels wird mit einer Arterienklemme in der Weise verschlossen, daß die beiden Schnittenden etwa 1 mm überstehen. Mit einer Streichholzflamme, bzw. bei mehreren anfallenden Untersuchungsproben mit einer Kerzenflamme, werden sie dann verschweißt. Durch Druck von außen wird der Streifen schließlich in

der Hülle glatt gestrichen und so ein enger Kontakt des feuchten Streifens mit der Hüllinnenwand erreicht.

Die Streifen wurden 10 Stunden lang bei 37° C bebrütet. Die Kolonien wurden nach dieser Zeit auf beiden Seiten des 1,0 ml-Streifens ausgezählt.

Die Milchproben wurden in folgender Weise entnommen: Zunächst wurde mit einem von Desinfektionsflüssigkeit durchtränkten Tuch das Euter gereinigt. Dann wurden mit einem weiteren Tuch, das ebenfalls mit Desinfektionslösung getränkt war, die Striche, insbesondere die Zitzenkuppen, sorgfältig gereinigt. Die ersten Strahlen aus jedem Euterviertel wurden in eine Vormelkschale gemolken. Erst dann wurde die Milch in ein steriles Probefläschchen mit sterilem Korken gemolken.

C. Versuche und Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind unter Berücksichtigung des klinischen Euterbefundes und der Stall- bzw. Melksauberkeit in den folgenden Tabellen zusammengestellt worden.

Milchuntersuchungen mit Hilfe des "bacto-strip"-Verfahrens:

Lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Anzahl der Kolonien auf d. Streifen
1	Kraus Barb. Rischg.	-	gut	1
2	"	-		0
3	Scharpf A. "	Sept. 57 Coli. Mast. im Bestand ausgemerzt	"	3
4	"			0
5	"			0
6	Sailer Joh. Rieds.	Okt. 57 Strep. Mast.	"	0
7	"	1 Euterviertel derb		0
8	"			0
9	"			0
10	Kratzer Lor. "	Mast. nach Zitzenverschl.	"	0
11	"	Eutero. B. Tod des letzten		0
12	"	Kalbes durch Kälberlähme		0
13	Mayr Leonh. Baiers.	-		0
14	"	-		0
15	"	-		0
16	"	-		0
17	"	-		0
18	"	-		0
19	"	großes Hängeeuter, chron. Durchfall		6 (2 pfenniggr. Kolonien)
20	Finkl Andr. "	-	gut	0
21	"	-		0
22	"	-		1
23	"	-		0
24	"	-		1
25	"	1 E. Viertel festderb, Eiter im Sekret		0
26	"			0
27	Rolle Jos. "	o. N. / Febr. 58. Coli-Mast. / mäßig im Bestand (Ausmerzung)		1
28	"			0
29	"	-		0
30	Flaschenmilch Fa. Albflora	-		0
31	Langemair. Mich. "	-	gut	0
32	"	-		0
33	"	-		0
34	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
35	Höhs Gg. Rieds.	-	gut	0
36	"	-		89
37	"	-		7
38	"	-		3
39	"	-		23
40	Wiederholung nach	-	"	0
41	4 Wochen	-		0
42		-		0
43		-		0
44		-		0
45		(Erklärung i. d. Ausführung)		0
46	Mair Matth. Rieds	-	mäßig	65
47	"	-		27
48	"	-		30
49	"	-		3
50	"	-		15
51	"	-		4
52	Wiederholung nach	-		0
53	4 Wochen:	-		0
54		-		0
55		-		0
56		-		0
57		-		0
58	Hartmann Ant. Hausen	-	gut	46
59	"	-		72
60	"	-		19
61	"	-		8
62	"	-		7
63	"	-		0
64	"	-		0
65	"	-		13
66	"	-		16
67	Wiederholung nach	-		0
68	4 Wochen:	-		0
69		-		0
70		-		0
71		-		0
72		-		0
73		-		0
74		-		0
75		(Erklärung i. d. Ausführung)		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
76	Steinle Theodor	-	unsauber	38
77	Hausen	-		31
78	"	-		32
79	"	-		70
80	"	-		40
81	"	-		24
82	"	-		20
83	"	-		13
84	"	-		0
85	"	-		28
86	"	-		21
87	"	-		15
88	"	-		0
89	Wiederholung nach	-		0
90	4 Wochen:	-		0
91		-		0
92		-		0
93		-		0
94		-		0
95		-		0
96		-		0
97		-		0
98		-		0
99		-		0
100		-		0
101		-	(Erklärung i. d. Ausführung)	0
102	Klaiber Joh. Hausen	Kalb inf.	unsauber	0
103	"	Durchfall		0
104	"	-		0
105		-		0
106		-		0
107		-		0
108		-		0
109		-		0
110	Wikler Georg Hausen	-	sauber	0
111	"	-		1
112	"	-		0

Ifd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Koi. Zahl
113	Reiner Erhard Sonth.	o. B. Coli-	sauber	0
114	"	Erkrankungen		0
115	"	bei Kälbern,		1
116	"	1 Viertel derbelastisch		1
117	Häusler Be. Zus.	-	sauber	0
118	"	-		0
119	"	-		0
120	"	-		0
121	Britzelmair J. Zus.	-	sauber	0
122	"	-		0
123	"	-		0
124	"	-		0
125	"	-		0
126	"	-		0
127	"	-		0
128	Käsmair Jos. "	-	sauber	0
129	"	-		0
130	"	-		0
131	"	-		0
132	"	-		0
133	"	-		0
134	"	-		0
135	Lipp Martin "	-	unsauber	0
136	"	-		0
137	"	-		0
138	"	-		0
139	"	-		0
140	Hartl Ulr. "	Euter derb	sauber	unzählbar
141	"	körnig		0
142	"	-		0
143	"	-		0
144	"	-		0
145	Saule Xaver "	-	mäßig sauber	0
146	"	-		15
147	"	-		unzählbar
148	"	-		0
149	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
150	Dietrich Ko. Zus.	-	sauber	0
151	"	-		0
152	"	-		0
153	"	-		0
154	Kopold Alois Hegn.	-	mäßig sauber	0
155	"	-		7
156	"	-		0
157	"	-		17
158	"	-		0
159	"	-		3
160	Baumann Lo. "	-	unsauber	0
161	"	-		0
162	"	-		0
163	"	-		0
164	"	-		unzählbar
165	"	-		unzählbar
166	Müller Josef "	-	sauber	0
167	"	-		0
168	"	-		0
169	"	-		0
170	"	1 E. Viertel		1
171	"	mäßig derb		0
172	Mengele Karl "	-	sauber	unzählbar
173	"	-		0
174	"	chron. Metr. , 1 Euterviertel derb		25
175	"	-		5
176	"	-		0
177	"	-		0
178	"	-		0
179	"	-		0
180	Schweir Joh. H.	-	mäßig sauber	0
181	"	-		0
182	"	-		0
183	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
184	Langemair L. Rieds.	-	unsauber	0
185	"	-		0
186	"	-		0
187	"	-		0
188	"	-		0
189	"	-		0
190	"	-		2
191	"	-		0
192	"	-		0
193	"	-		0
194	"	-		2
195	"	-		1
196	"	-		0
197	"	-		0
198	"	-		0
199	"	-		0
200	"	-		0
201	Gabriel Anton Hennh.	-	sauber	0
202	"	-		3
203	"	Euter derb körnig		4
204	"	-		7
205	Müller Andr. Hennh.	-	unsauber	0
206	"	-		6
207	"	-		4
208	"	-		0
209	"	-		0
210	"	-		1
211	"	-		5
212	"	-		0
213	"	-		7
214	"	-		0
215	Demharter Gg. "	-	mäßig sauber	5
216	"	-		9
217	"	-		0
218	"	-		0
219	"	-		0
220	"	-		0

Lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
221	Mihle Anton Hennh.	-	mäßig sauber	0
222	"	-		0
223	"	-		5
224	"	-		0
225	Mair Rich. Hausen	-	mäßig sauber	5
226	"	-		0
227	"	-		7
228	"	1. E. Viertel chron. entz., derb, atroph.		0
229	Eisele Ma. Altenm.	-	unsauber	1
230	"	-		1
231	"	-		0
232	"	-		0
233	"	-		0
234	"	-		1
235	"	-		0
236	"	-		0
237	"	-		0
238	"	1 E. Viertel ac. Entzdg., Sekret eitrig, keine Allg. - Erscheinungen		35
239	Schrag Xaver Alt.	-	unsauber	0
240	"	-		0
241	"	-		0
242	"	-		0
243	"	-		0
244	Rösch Georg Alt.	-	sauber	0
245	"	-		1
246	"	-		0
247	"	-		1
248	"	-		0
249	"	-		0
250	"	-		2
251	Ludwig Rich. Alt.	-	sauber	0
252	"	1 E. Viertel chron.		0
253	"	entz., derbelastisch		0
254	"	-		1
255	"	-		1

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
256	Ludwig Rich. Alt.	-	sauber	0
257	"	-		0
258	"	-		1
259	Schwarz Math. Alt.	-	sauber	0
260	"	-		0
261	"	1 E. Viertel ac. entz.,		0
262	"	rötl. wäss. Sekr.		0
263	"	-		0
264	"	-		5
265	Hittmann J. Alt.	-	sauber	0
266	"	-		0
267	"	-		0
268	"	-		0
269	Krätzer Georg Alt.	-	sauber	0
270	"	-		0
271	"	-		0
272	"	-		0
273	Glass Michael Baiers.	-	sauber	0
274	"	-		0
275	"	-		0
276	"	-		0
277	"	-		0
278	"	-		0
279	"	-		0
280	"	-		0
281	Harthauser J.	"	sauber	0
282	"	-		0
283	"	-		0
284	"	-		0
285	"	-		0
286	"	-		0
287	"	-		0
288	"	-		0
289	"	-		0
290	"	-		0
291	"	-		0
292	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall-und Melksauberkeit	Kol. Zahl
293	Maier Hans Baiers.	-	sauber	0
294	"	-		0
295	"	-		0
296	"	-		0
297	"	-		0
298	"	-		0
299	"	-		0
300	"	-		0
301	Prax Eugen "	-	sauber	0
302	"	-		0
303	"	-		0
304	"	-		0
305	"	-		0
306	"	-		0
307	"	-		0
308	"	-		0
309	"	-		0
310	"	-		0
311	"	-		0
312	"	-		0
313	Wiedemann H. "	-	sauber	0
314	"	-		0
315	"	-		0
316	"	-		0
317	"	-		0
318	"	-		0
319	"	-		0
320	"	-		0
321	Käsmair J. Z. zell	-	sauber	0
322	"	-		0
323	"	-		0
324	"	-		0
325	"	-		0
326	"	-		0
327	"	-		0
328	"	-		0

Ild. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
329	Käsmair H. Z. zell	-	sauber	0
330	"	-		0
331	"	-		0
332	"	-		0
333	"	-		0
334	"	-		0
335	"	-		0
336	Erhard J. "	-	mäßig sauber	0
337	"	-		1
338	"	-		0
339	"	-		0
340	"	-		0
341	"	-		0
342	"	-		0
343	"	-		0
344	"	-		0
345	"	-		0
346	"	-		0
347	"	-		0
348	Mair K. "	-	sauber	0
349	"	-		0
350	"	-		1
351	Sonntag J. "	-	mäßig sauber	0
352	"	-		0
353	"	-		0
354	"	-		0
355	"	-		0
356	"	-		0
357	"	-		0
358	"	-		0
359	"	-		0
360	Seibold K. "	-	sauber	0
361	"	-		0
362	"	-		0
363	"	-		0
364	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
365	Stuhlenmiller	-	sauber	0
366	Hennh.	-		0
367	"	-		0
368	"	-		0
369	"	-		1
370	"	-		0
371	"	-		0
372	"	-		0
373	"	-		0
374	Girstenbräu E.	-	unsauber	0
375	"	chron. Euterebtzdg.		0
376	"	1 Viertel derb atr.		0
377	"	-		0
378	"	-		0
379	Rössle Th. Hennh.	-	sauber	0
380	"	-		0
381	"	-		0
382	"	-		0
383	"	-		0
384	"	-		0
385	"	-		0
386	"	-		0
387	Tausend M. Henn.	-	sauber	0
388	"	-		0
389	Mihle Andr. "	-	sauber	0
390	"	-		0
391	"	-		0
392	Gabriel Otto	-	unsauber	0
393	"	-		0
394	"	-		0
395	"	-		0
396	"	-		0
397	"	-		0
398	"	-		0
399	Niehser Fr. Henn.	-	mäßig sauber	6
400	"	-		0
401	"	-		0
402	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
403	Niehser Fr. Henn.	"	mäßig sauber	0
404	"	"		0
405	Schmid Xaver "	"	mäßig sauber	0
406	"	"		0
407	"	"		0
408	"	"		0
409	"	"		0
410	Stegmiller Gg. Vill.	"	sauber	0
411	"	"		0
412	"	"		0
413	"	"		0
414	"	"		0
415	"	"		0
416	"	"		0
417	"	"		0
418	"	"		0
419	"	"		0
420	"	"		0
421	"	"		0
422	"	"		0
423	"	"		0
424	Almus Mich. Vill.	"	sauber	0
425	"	"		0
426	"	"		0
427	"	"		0
428	"	"		0
429	"	"		0
430	Mayrföls M. Vill.	"	mäßig sauber	0
431	"	"		0
432	"	"		1
433	"	"		0
434	Krell Kr. "	"	sauber	0
435	"	"		0
436	"	"		0
437	"	"		0
438	Lernhard A. "	"		0
439	"	"		0
440	"	"		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
441	Lernhard A. Vill.	-		0
442	"	-		0
443	"	-		0
444	"	-		0
445	Gerstmair O. "	-	sauber	0
446	"	-		0
447	"	-		0
448	"	-		0
449	Leberle Josef	-	unsauber	0
500	"	-		0
501	"	1 E. Viertel derb-		0
502	"	elast., Sekret normal		0
503	"	-		0
504	Haslinger J. Vill.	-	sauber	0
505	"	-		0
506	"	-		0
507	"	-		0
508	Wengner Gg. "	-	unsauber	0
509	"	-		0
510	"	-		0
511	"	-		0
512	"	-		0
513	"	-		0
514	Kling Georg "	Best. hat öfters mit	unsauber	0
515	"	Euterentzdg. zu tun		0
516	"	und inf. Kälbererkr.		0
517	"	-		0
518	"	Euter gering derb-el.		33
519	"	-		0
520	"	-		0
521	"	-		0
522	Treu Alfons "	-	sauber	0
523	"	-		0
524	"	-		0
525	"	-		0
526	"	-		0
527	"	verödetes Euter, wässr.		0
528	"	Sekret		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
529	Treu Alfons Vill.	1 E. Viertel fest, leicht schmerz., dicke eitrige Milch	sauber	0
530	Miller R. "	"		0
531	"	"		0
532	"	"		0
533	"	"		0
534	Bunk Jg. "	"	mäßig sauber	4
535	"	"		0
536	"	"		4
537	"	"		0
538	"	"		0
539	"	"		0
540	"	"		0
541	"	"		0
542	"	"		0
543	"	"		0
544	"	"		0
545	"	"		0
546	"	"		0
547	"	"		0
548	Vill. S. "	"	mäßig sauber	0
549	"	"		0
550	"	"		0
551	"	"		0
552	"	"		0
553	"	"		0
554	Bihler J. "	"	sauber	0
555	"	"		0
556	"	"		0
557	"	"		0
558	"	"		0
559	"	"		0
560	"	"		0
561	"	"		0
562	"	"		0
563	"	"		0
564	"	1 E. Viertel derb- elast., Milch o. B.		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
565	Kempter A. Vill.	-	sauber	0
566	"	-		0
567	"	-		0
568	"	-		0
569	"	-		0
570	"	-		0
571	Fitzler G. "	-	mäßig sauber	0
572	"	-		0
573	"	-		0
574	"	-		0
575	"	-		0
576	"	-		0
577	"	-		0
578	"	-		0
579	"	-		0
580	"	-		0
581	Edin G. "	-	sauber	0
582	"	-		0
583	"	-		0
584	"	-		0
585	1 Euterlappenpressprobe	-	nach 1 täg. Gebrauch	90
586	Unger Josef Vill.	-	sauber	0
587	"	-		0
588	"	-		0
589	"	-		0
590	"	-		0
591	"	-		1
592	"	-		0
593	Schneider J. "	-	sauber	0
594	"	-		0
595	"	-		0
596	"	1 E. Viertel tauben- eigr. Knoten, Milch o. B.		0
597	Moser Andr. "	-	sauber	0
598	"	-		0
599	"	-		0
600	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
601	Moser Andr. Vill.	-	sauber	0
602	"	-		0
603	"	-		0
604	Moser J. "	-	mäßig sauber	0
605	"	-		0
606	"	-		0
607	"	-		0
608	"	-		0
609	"	-		0
610	"	-		0
611	"	-		0
612	"	-		0
613	Reitenauer A. "	-	sauber	0
614	"	-		0
615	"	-		0
616	"	-		0
617	"	-		0
618	"	-		0
619	Klaus A. "	-	sauber	0
620	"	-		0
621	"	-		0
622	"	-		0
623	"	-		0
624	Bihler Th. "	-	sauber	0
625	"	-		0
626	"	-		0
627	"	-		0
628	"	-		0
629	"	-		0
630	Dempf Ko. "	-	sauber	0
631	"	-		0
632	"	-		0
633	"	-		0
634	"	-		0
635	"	-		0
636	Uhl Al. "	-	sauber	0
637	"	-		0
638	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
639	Uhl Al. Vill.	-	sauber	0
640	"	-		0
641	Dirrhammer F. Vill.	-	mäßig sauber	0
642	"	1 E. Viertel kleine		0
643	"	knotige Indurationen, Milch o. B.		0
644	"	-		0
645	"	-		0
646	"	-		0
647	Christa J. "	-	sauber	0
648	"	-		0
649	"	-		0
650	"	-		0
651	"	-		0
652	"	-		0
653	"	-		0
654	Mair Matth. "	-	unsauber	0
655	"	-		1
656	"	-		0
657	"	-		0
658	"	-		0
659	Radinger Lu. "	-	sauber	0
660	"	-		0
661	"	-		0
662	"	-		0
663	"	-		0
664	Schiebelsberger "	-	unsauber	0
665	"	-		0
666	"	-		0
667	"	-		0
668	"	-		0
669	Gerbing Jo.	-	sauber	0
670	"	1 E. Viertel derb		0
671	"	und verkleinert, Milch o. B.		0
672	"	-		0
673	"	-		0
674	"	-		0
675	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
676	Schiffelholz Jo.	-	unsauber	0
677	"	-		0
678	"	-		0
679	"	-		0
680	"	-		0
681	"	-		0
682	Moosmiller Ma.	-	unsauber	0
683	"	-		0
684	"	2 E. Viertel knotige		0
685	"	Indurationen		0
686	"	-		0
687	"	-		0
688	"	-		0
689	"	-		0
690	"	-		0
691	Mayrföls Ka.	-	sauber	0
692	"	-		0
693	"	-		0
694	"	-		0
695	"	-		0
696	Mayershofer L.	-	mäßig sauber	1
697	"	2 E. Viertel kleine		3
698	"	Indurationen, Milch o. B.		0
699	"	Kälber des öfteren eitrige		0
700	"	Gelenkentzündungen		1
701	"	-		1
702	"	-		0
703	"	-		2
704	"	-		0
705	"	-		0
706	"	-		0
707	"	-		0
708	"	-		0
709	"	-		0
710	Wurm, Thea Vill.	-	sauber	0
711	"	-		0
712	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
713	Wurm Thea Vill.	-	sauber	0
714	"	-		0
715	"	-		0
716	"	-		0
717	"	-		0
718	"	-		0
719	"	-		1
720	"	-		0
721	"	-		0
722	"	-		0
723	"	-		0
724	"	-		0
725	"	-		0
726	Gerstmair A. Sonth.	-	unsauber	0
727	"	-		0
728	"	-		0
729	"	-		0
730	"	2 E. Viertel kleinknotige Indurationen (bakt. Strept. festgest.)		0
731	Baumann Jos. "	-	unsauber	0
732	"	-		0
733	"	-		0
734	"	-		0
735	"	-		0
736	Klaiber Ma. "	-	mäßig sauber	0
737	"	-		0
738	"	-		0
739	"	-		0
740	"	-		0
741	"	-		0
742	"	-		0
743	"	-		0
744	Beck Ulf. Z. Zell	-	sauber	0
745	"	-		0
746	"	-		0
747	"	-		0
748	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
749	Helmschrott Gr. Z. Zell	-	mäßig sauber	0
750	"	-		0
751	"	-		0
752	"	-		0
753	"	-		0
754	"	1 E. Viertel derb und leicht atroph.		0
755	Mair L. "	-	sauber	0
756	"	-		0
757	"	-		0
758	"	-		0
759	"	-		0
760	Kraus Nik. "	-	sauber	0
761	"	-		0
762	"	-		0
763	"	-		0
764	"	-		0
765	Hibold L. "	-	sauber	0
766	"	-		0
767	"	-		0
768	"	-		0
769	"	-		0
770	Esser Jos. "	-	sauber	0
771	"	-		0
772	"	-		0
773	"	-		0
774	"	-		0
775	"	-		0
776	Storr Gg. Wengen	-	sauber	0
777	"	-		0
778	"	-		0
779	"	-		0
780	"	-		1
781	"	-		0
782	"	-		1
783	"	-		0
784	"	(i. Stall tritt seit Jahren immer wieder		0
785	"	Kälbersterben durch Coli-Ruhr auf).		0
786	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
787	Wagner Kasp. Wengen	-	sauber	0
788	"	-		0
789	"	-		0
790	"	-		0
791	"	-		0
792	"	-		0
793	"	-		0
794	Wiedemann Leonh. "	-	sauber	0
795	"	-		0
796	"	-		0
797	"	-		0
798	"	-		0
799	"	-		0
800	"	-		0
801	"	-		0
802	Feistle Gab. "	-	mäßig sauber	0
803	"	-		0
804	"	-		0
805	"	-		0
806	"	-		0
807	"	-		0
808	Dirr Herm. "	1 E. Viertel derb, leicht stroph. Milch o. B.	unsauber	0
809	"	-		0
810	"	-		0
811	"	-		0
812	"	-		0
813	"	-		0
814	"	-		0
815	Kratzer Ferd. "	-	sauber	0
816	"	-		0
817	"	-		0
818	"	-		0
819	"	-		0
820	"	-		0
821	"	-		0
822	"	-		0
823	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
824	Feistle Anton Wengen	-	sauber	0
825	"	-		0
826	"	-		0
827	"	-		0
828	"	-		0
829	"	-		0
830	"	-		0
831	"	-		0
832	"	-		0
833	"	-		0
834	"	1 E. Viertel knotig-derb, leicht atroph.		0
835	"	-		0
836	"	-		0
837	"	-		0
838	"	-		1
839	Kratzer Jos.	" 1 E. Viertel derb, leicht atroph.		1
840	"	-	sauber	0
841	"	-		0
842	"	-		0
843	"	-		0
844	"	-		0
845	"	-		0
846	"	-		0
847	"	-		0
848	"	-		1
849	"	-		0
850	"	-		0
851	"	-		0
852	"	-		0
853	"	-		0
854	"	-		0
855	Bschorr Mich.	"	mäßig sauber	4
856	"	(Bang - Bestand)		0
857	"	-		0
858	"	-		0
859	"	-		1
860	"	-		0
861	"	-		0
862	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
863	Feistle Mar. Wengen	-	sauber	0
864	"	-		0
865	"	-		0
866	"	-		0
867	"	-		0
868	Beh Franz "	-	sauber	0
869	"	-		0
870	"	-		0
871	"	-		0
872	"	-		0
873	Weishaupt Bl. "	-	sauber	0
874	"	-		0
875	"	-		0
876	"	-		0
877	"	-		0
878	"	-		0
879	"	-		0
880	Thoma Leo "	-	sauber	0
881	"	-		0
882	"	1 E. Viertel leicht ödematös,		0
883	"	Milch weiß, aber flockig		0
884	Rau Pius "	-	mäßig sauber	0
885	"	-		0
886	"	-		0
887	"	-		0
888	"	-		0
889	"	-		0
890	"	-		0
891	Schweier L. "	1 E. Viertel hart u. atrophisch		0
892	"	-	sauber	0
893	"	-		0
894	"	-		0
895	"	-		0
896	"	o. B. schaumige, graue Milch		0
897	"	-		0
898	"	-		0
899	"	-		0
900	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
901	Wagner Kaspar Wengen	-	sauber	0
902	"	-		0
903	"	-		0
904	"	-		0
905	"	-		0
906	"	-		0
907	Meitinger K. "	-	sauber	0
908	"	-		0
909	"	-		0
910	"	-		0
911	"	-		0
912	"	-		0
913	"	-		0
914	"	-		0
915	Wagner Bernh. Sonth.	-	sauber	8
916	"	(Bestand wurde im Verlauf d. Tbc-		2
917	"	bekämpfung neu aufgebaut o. B.)		0
918	"	-		12
919	"	-		0
920	"	-		0
921	"	-		0
922	"	-		5
923	"	-		2
924	"	-		0
925	Lutz Gg. "	(i. Bez. Tbc-Bek. latente Inf. Lage)		15
926	"	-		7
927	"	-		7
928	"	-		2
929	"	-		0
930	"	-		4
931	"	-		0
932	"	-		11
933	"	-		12
934	"	-		4
935	"	-		1
936	"	-		2
937	"	-		2
938	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Kol. Zahl
939	Lutz Gg. Sonth.	-		2
940	"	-		0
941	"	1 E. Viertel derb und leicht atroph. nach chron. Euterentzdg.		0
Vor 2 Jahren mußte im Bestand 1 jg. Rind nach stürmisch verlaufender Enteritis Sept. notgeschl. werden				
942	Christa Michael Sonth.	-	sauber	0
943	"	-		1
944	"	-		30
945	"	-		3
946	"	-		0
947	"	-		2
948	"	-		0
949	"	-		0
950	Kaim M.	"	sauber	0
951	"	-		0
952	"	-		2
953	"	-		0
954	Egger Joh.	"	sauber	0
955	"	-		0
956	"	-		0
957	"	-		0
958	"	-		0
959	"	-		0
960	Schiffelholz Al.	"	sauber	1
961	"	-		1
962	"	-		0
963	Stegmiller Gg.	"	unsauber	1
964	"	-		0
965	"	-		0
966	"	-		0
967	"	-		0
968	"	-		0
969	"	-		0
970	Buhmair Th.	"	mäßig sauber	0
971	"	-		0
972	"	-		0
973	"	-		0

lfd. Nr.	Name des Tierbesitzers	klin. Befund	Stall- und Melksauberkeit	Koi. Zahl
974	Buhmair Th. Sonth.	-		0
975	"	-		0
976	"	-		0
977	Wagner Andreas "	-	sauber	0
978	"	-		0
979	"	-		0
980	"	-		0
981	"	-		0
982	"	-		0
983	"	-		0
984	Bergmeier Joh. Rieds.	-	mäßig sauber	0
985	"	-		0
986	"	-		0
987	"	-		0
988	"	-		0
989	"	-		0
990	"	-		0
991	"	1 E. Viertel knotig-derb nach chron. Mast., Milch wässrig		0
992	Sailer Jos. Rieds.	-	sauber	0
993	"	-		0
994	"	-		0
995	"	-		0
996	"	1 E. Viertel 1 taubeneigr. Knoten nach behandelter Mast.,		0
997	Langemair Josef Rieds.	-	unsauber	0
998	"	-		0
999	"	- (geleg. Durchfall)		1
1000	"	-		0

D. Diskussion der Versuchsergebnisse

Anzahl der positiven Befunde an Coli-Bakterien in den Beständen eines Praxisbereiches im Landkreis Wertingen

Insgesamt untersucht wurden 135 Bestände
In 89 Beständen wurden mittels des "bacto-strip"-Verfahrens keine Coli-Bakterien in der Milch gefunden,
in 46 Beständen dagegen wurden in 96 Fällen Coli-Bakterien in der Milch nachgewiesen.

Im Hinblick auf die Stall- und Melksauberkeit ergaben sich
in 85 als sauber beurteilten Stallungen 43 positive Einzelbefunde,
in 27 als mäßig sauber beurteilten Stallungen 35 positive Einzelbefunde,
in 23 als unsauber beurteilten Stallungen 18 positive Einzelbefunde.

Die Zahl der auf den Streifen ermittelten Kolonien betrug

bei 81 Streifen 1 - 10 Kolonien,

bei 7 Streifen 10 - 30 Kolonien,

bei 8 Streifen 31 - 100 Kolonien.

Auf 5 Streifen waren soviele Kolonien gewachsen, daß sie nicht auszuzählen waren.

In 34 Fällen lag nach dem klinischen Befund eine Euterentzündung vor. Im Eutersekret von 26 dieser Tiere wurden keine Coli-Bakterien gefunden. Im Eutersekret von 8 Tieren zeigten die Streifen Coli-Bakterien an.

Von den 8 Euterentzündungen mit Coli-Bakterien im Sekret war die Milch in 7 Fällen in Farbe, Geruch und Geschmack unverändert. In einem Fall wurde eitriges Sekret festgestellt. Akute Erscheinungen einer Coli-Mastitis lagen bei diesen Tieren nicht vor.

Von besonderer Wichtigkeit für die Diskussion der Versuchsergebnisse ist die Frage nach der Zuverlässigkeit des "bacto-strip"-Verfahrens. Wie in der Literaturbesprechung bereits ausgeführt wurde, gibt es kein absolut exaktes Verfahren zum Nachweis von Coli-Bakterien. Viele Autoren halten aber das "bacto-strip"-Verfahren für geeignet zum Schnellnachweis von Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe in der Milch. (2, 5, 7, 18, 22, 29, 30, 34) Es besitzt nach Borneff und Frobel (5) allerdings eine hohe Streuung, was auf eine inhomogene Keimverteilung zurückgeführt wird.

Für die Anwendung des "bacto-strip"-Verfahrens bei Milchuntersuchungen im

Rahmen der tierärztlichen Praxis (Diagnose der Coli-Mastitis, Feststellung von Ausscheidern) ist es jedenfalls von Bedeutung, daß es sich in diesen Fällen fast immer um die Feststellung eines hohen Gehaltes von Coli-Bakterien in der Milch handelt. Nach den bisherigen Ergebnissen gelang der Nachweis von Coli-Bakterien mit der Streifenmethode auch stets mit Sicherheit, wenn zahlreiche Bakterien vorhanden waren. Lediglich Gedeck (20) fand bei Versuchen mit künstlich infizierter Magermilch einen Coli-Stamm, der auch bei massiver Einsaat in steriler Magermilch von der Streifenmethode nicht erfaßt wurde.

Bei meinen Untersuchungen konnte in 5 Fällen bei klinisch gesunden Eutern von Rindern und bei makroskopisch einwandfreier Milch eine intensive Rotfärbung der Streifen innerhalb von 6 - 10 Stunden nach Eintauchen in die Testflüssigkeit festgestellt werden. Die Stall- und Melksauberkeit wurde dabei in 2 Fällen mit "sauber", in einem Fall mit "mäßig sauber" und in 2 Fällen mit "unsauber" beurteilt. Eine Wiederholung der Untersuchung im Abstand von 3 Tagen erbrachte das gleiche Ergebnis. Es ist nicht anzunehmen, daß die Rotfärbung des Streifens durch eine Verunreinigung der Milch mit Coli-Bakterien außerhalb des Euters zustandegekommen ist, denn das Untersuchungsergebnis blieb auch im Falle der Wiederholung das gleiche und bei der Probeentnahme wurde auf peinliche Sauberkeit geachtet. Von den 1000 untersuchten Rindern konnten also 5 Tiere ermittelt werden, die mit der Milch zahlreiche Coli-Bakterien ausschieden, ohne daß die Milch makroskopisch verändert war und das Tier irgendwelche klinisch erfaßbare gesundheitliche Störungen zeigte. Vor allen Dingen war auch das Euter ohne Befund.

Eine innerhalb weniger Stunden nach der Probeentnahme auftretende Rotfärbung der Streifen weist zweifellos auf einen hohen Coli-Gehalt der Milch hin. Die Zahl der Coli-Bakterien muß in diesen Fällen mit mindestens 1000 - 2000 pro ccm angenommen werden. Mehrere 100 rotgefärbte punktförmige Kolonien sind auf den Streifen noch auszuzählen. Erst bei einer Keimzahl von über 1000 pro ccm sind keine begrenzten rotgefärbten Kolonien mehr wahrzunehmen, sondern der ganze Streifen färbt sich rot.

Keine besondere Bedeutung kommt dagegen den vereinzelt auf den Streifen vorkommenden Coli-Kolonien zu. In diesen Fällen dürfte eine Verunreinigung der Milch mit Coli-Bakterien außerhalb des Euters stattgefunden haben. Ein absolut steriles Entnehmen der Milchproben unter Praxisbedingungen ist kaum möglich. Deshalb ist mit dem vereinzelt auftretenden Coli-Bakterien in den von mir entnommenen Milchproben durchaus zu rechnen.

Zur Beurteilung der 8 Mastitiden mit Coli-Bakterien im Sekret ist zu sagen, daß in diesen Fällen keine für Coli-Mastitiden typischen Krankheitsbilder vorlagen. Die Diagnose Coli-Mastitis ist aber nur dann mit Sicherheit zu stellen, wenn neben dem typischen klinischen Bild auch in der Milch massenhaft Coli-Bakterien nachzuweisen sind. Nur im akuten Stadium der Coli-Mastitis ist auch mit einem hohen Gehalt des Eutersekretes an Coli-Bakterien zu rechnen. Bei den von mir untersuchten 8 Mastitis-Fällen mit Coli-Bakterien im Sekret ist wegen der geringen Anzahl von Coli-Bakterien im Sekret und wegen des für Coli-Mastitis wenig charakteristischen Krankheitsbildes nicht an eine durch Coli-Bakterien hervorgerufene Mastitis zu denken. Offensichtlich lagen in diesen Fällen andere Ursachen vor.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

1. Mit Hilfe des "bacto-strip"-Verfahrens wurden unter möglichst sterilen Bedingungen entnommene Milchproben (Gesamtgemelk) von insgesamt 1000 Rindern auf den Gehalt an Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe untersucht. Die Untersuchung diente der Feststellung von Ausscheidern von Coli-Bakterien mit der Milch.
2. In der makroskopisch unveränderten Milch von 5 Rindern, die klinisch vollkommen gesund waren, fanden sich massenhaft Coli-Bakterien. Nach den bisherigen Erfahrungen mit der Streifenmethode betrug die Zahl der Coli-Bakterien dabei mindestens 1000 - 2000 pro ccm. Da bei einer Wiederholung der Untersuchung das gleiche Ergebnis zustande kam, kann bei diesen Tieren eine echte Ausscheidung von Coli-Bakterien mit der Milch angenommen werden.
3. Das "bacto-strip"-Verfahren eignet sich zur Feststellung des Coli-Bakterien-Gehaltes der Milch im Rahmen der tierärztlichen Praxis, wenn hohe Keimzahlen vorliegen. Es kann aber auch zur Kontrolle der Melksauberkeit verwendet werden. Die leichte Handhabung der Streifen erleichtert dabei die Durchführung des Untersuchungsverfahrens erheblich.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ADAM, A.: Säuglingsenteritis
Thieme-Verlag, Stuttgart 1956
2. BECK, G.: Erfahrungen mit "Bacto-strip" zum Schnell-
nachweis von Keimen aus der Coli-Aerogenes-
Gruppe in Milch.
Milchwissenschaft, 11, 49 (1956)
3. BIELIG, H. -J., Über den Nachweis von Reduktionsorten in
G. A. KAUSCHE und Bakterien.
H. HAARDICK: Zschr. Naturforsch. 4b, 80 (1949)
4. BORNEFF, J.: Methoden und Ziele der Colitestung.
Arch. Hyg. Bakt. 141, 491 (1957)
5. BORNEFF, J. und Orientierungsteste auf "coliforme" Keime
B. FROBEL: in Milch und Milchprodukten.
Arch. Hyg. Bakt. 141, 241 (1957)
6. CHALMERS, RITSCHIC, THOMAS,
DRUCE u. CUNNINGHAM: zit. nach FEY (12)
7. CIBLIS, E. und Prüfung des "bacto-strip"-Verfahrens auf
K. WEGENER: seine Brauchbarkeit für die Bakteriologische
Betriebskontrolle in Molkereien.
Dtsch. Molkerei-Ztg. 79, 237 (1958)
8. v. CZERNUCKI- unveröffentlicht.
HREBELJANOWITSCH, M.: zit. n. 22
9. DIERNHOFER, K.: Diagnostik der Euterentzündungen.
Wiener Tierärztl. Mschr. 37, 809 (1950)
10. DIFCO MANUAL 9th. Ed, Detroit Michigan USA (1953)
11. DITTMAR, H. J.: Über das Vorkommen coliformer Keime an
der Zitze, am Strichkanal und in der Zisterne.
Vet. Diss., Hannover 1956
12. FEY, H.: Die bovine coliforme Mastitis und ihre Be-
handlung mit Streptomycin.
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 91, 623 (1949)

13. FÖRG, F.J.: Bacto-strip-Verfahren.
Milchwissensch. Ber. 5, 262 (1955)
14. FÖRG, F.J.: Chemische und physikalische Grundlagen
eines bakteriologischen Papierstreifenverfahrens
(bacto-strip). Mitt. Lebensm. Unters. Hyg. Bern
47, 191 (1956)
15. FÖRG, F.J.: "Bacto-strip": A simple bacteriological routine
test method.
Laboratory Practice 5, 439 (1956)
16. FÖRG, F.J.: Bakteriologisches Arbeiten mit einem Papier-
streifenverfahren.
Tierärztl. Umschau 9, 294 (1957)
17. FÖRG, F.J.: Persönliche Mitteilungen.
18. FUTSCHIK, J.: Über die Brauchbarkeit neuer Coli-Bestimmungs-
methoden für die bakteriologische Stufenkontrolle.
Oesterr. Milchwirtsch. 11, 70 (1956)
19. GALESLOOT, Th.E.: Het tellen van Coli-Aerogenes bacterien in
melk met bactostrips van bacto-strip A, G. te
Zürich. Ned. melk-en zuveltschr. 10, 166 (1956)
20. GEDEK, W.: Über den Nachweis von Bakterien der Coli-
Aerogenes-Gruppe im bacto-strip-Verfahren.
Vet. Diss., München 1959
21. GERNER, G. und
N. HENNING: Über den Nachweis koliformer Bakterien in
Galle und Katheterurin.
Dtsch. med. Wschr. 81, 1669 (1956)
22. GUM: Persönliche Mitteilung an F. J. Förg.
23. KÄSTLI, P. und
M. BINZ: Die Bedeutung der Euterinfektionen für die Ent-
stehung von katarrhalischen Sekretionsstörungen
(Euterkatarrhen) bei der Milchkuh.
Schw. Arch. f. Tierheilkd. 7, 349 (1948)
24. KLIMMER-SCHÖNBERG: Milchkunde und Milchhygiene.
Verlag Schaper, Hannover (1951)

25. KUHN, R. und
D. JERCHEL: Über Invertseifen, VII. Mitteil.:
Tetrazoliumsalsze.
Ber. Dtsch. Chem. Ges. 74, 941 (1941)
26. LAKON, G.: Topographischer Nachweis der Keimfähigkeit
der Getreidefrüchte durch Tetrazoliumsalsze.
Ber. Dtsch. Bot. Ges. 60, 299 (1942)
27. MATTSON, A. M.,
C. O. JENSEN und
R. A. DUTCHER: Science 106, 294 (1947)
28. MOEWUS, F.: unveröffentlicht, zit. n. 23.
29. PFEIFFER: Persönl. Mitteil. an F. J. Förg.
30. RITTER, W.: Das "bacto-strip"-Verfahren von F. J. Förg,
eine einfache Methode zur Ermittlung von
Colibakterien und von bakteriellen Verunrei-
nungen. Schweiz. Milchztg. 88 (1957)
31. SCHÖNBERG, F.: Zur Brauchbarkeit der Tetrazoliumsalsze für
die Reduktaseprobe (indirekte Keimzahlbe-
stimmung) in Milch.
Lebensmitteltierarzt 2, 52 (1951)
32. SCHÖNBERG, F.: Zum quantitativen Nachweis des Bact. coli
(Escherichia coli) in Milch und Wasser mit
Hilfe von Triphenyltetrazoliumchlorid-Agar
(T. T. C. - Agar).
Lebensmitteltierarzt 4, 137 (1953)
33. SCHÖNBERG, F. und
H. KRAUS: Über eine weitere Verbesserung des TTC-
Agars zur Bestimmung coliformer Bakterien
in Milch.
Arch. Lebensmittelhyg. 7, 132 (1956)
34. SEELEMANN, M. und
K. H. WEGENER: Zum Nachweis von Escherichia-Aero-
bacter. -Keimen in Milchproben.
Milchwissenschaft 11, 51 (1956)
35. STANDARD METHODS FOR
THE EXAMINATION OF
DAIRY PRODUCTS 9th. Ed., Am. Publ. Health Assoc.
New York 1948

36. STECK, W.: Beiträge zur Kenntnis der Bakterienansiedlung
im normalen Kuheuter.
Schw. Arch. Tierheilkd. 525 (1920)
37. WUNDT, W.: Untersuchungen über die Reduktionswirkung von
Bakterien auf Triphenyltetrazoliumchlorid.
Dtsch. Med. Wschr. 75, 1471 (1950)

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich
Herrn Professor Dr. A. Meyn für die
Überlassung des Themas und die Unter-
stützung der Arbeit herzlich danken.

LEBENS LAUF

Am 18.3.1916 wurde ich als Sohn des Oberingenieurs Josef Geiger und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Willner, in München geboren.

Nach vierjährigem Besuch der Volksschule daselbst trat ich 1926 in die Realschule in Freising ein, dann 1932 in die Oberrealschule in Rosenheim, dort legte ich 1935 die Reifeprüfung ab. Arbeitsdienst und allgemeine Wehrpflicht erfüllte ich von Herbst 1935 bis Herbst 1938.

Anschließend begann ich das Studium der Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule in München und legte dort den ersten Teil der Vorprüfung ab. Im September 1939 erfolgte die Wiedereinberufung zum Militär, ich wurde dann zum weiteren Studium an die Heeresveterinärakademie nach Hannover versetzt. Im Mai 1942, mit Wirkung vom Mai 1941, erlangte ich an der Tierärztlichen Hochschule in Hannover die tierärztliche Approbation. Als Veterinäroffizier leistete ich Wehrdienst in einem Gebirgsjägerregiment bis zum Kriegsende. In Gefangenschaft war ich bis September 1947. Dann war ich als Assistent fast 2 Jahre bei einem Landpraktiker tätig. Nach einjähriger selbständiger Praxistätigkeit in Wertach/Allgäu eröffnete ich eine Landpraxis in Zusamzell, Lkr. Wertingen und übe sie seitdem aus.

Im Juli 1948 vermählte ich mich mit Paula Brandl aus Gemeinde Villenbach und habe 4 Kinder.

